

IMAGE PROCESSOR

Publication number: JP2000278522

Publication date: 2000-10-06

Inventor: HASHIMOTO KEISUKE; HIROTA YOSHIHIKO

Applicant: MINOLTA CO LTD

Classification:

- International: H04N1/40; G06T5/00; H04N1/387; H04N1/409;
H04N1/40; G06T5/00; H04N1/387; H04N1/409; (IPC1-7): H04N1/40; G06T5/00; H04N1/387; H04N1/409

- European:

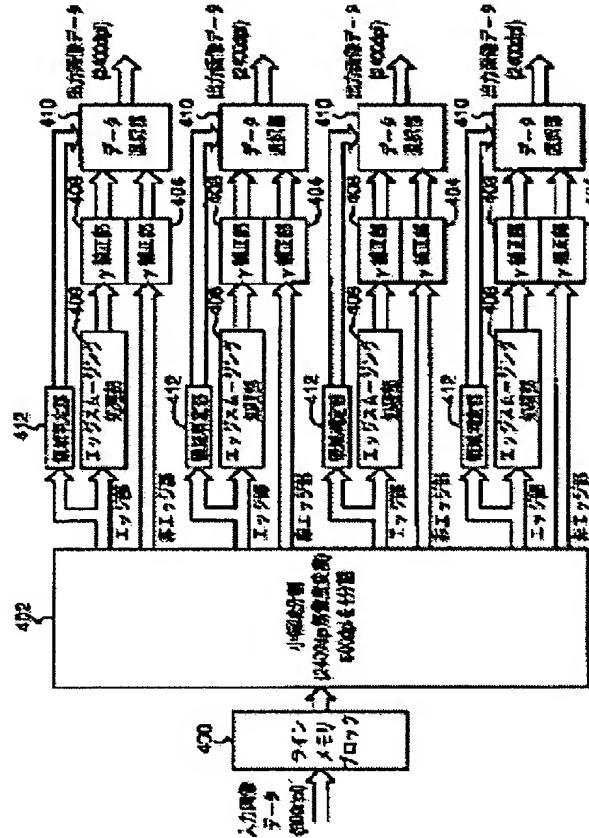
Application number: JP19990077653 19990323

Priority number(s): JP19990077653 19990323

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2000278522

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image processor capable of expressing natural images at the time of dividing pixels into small areas and raising a resolution. **SOLUTION:** A small area division part 402 divides the pixel of an edge part into plural small areas and raises the resolution of the edge part. For input image data, an edge attribute judgment part judges edge attributes (thickening pattern and thinning pattern for instance) and a gradation value to be supplied to the small area corresponding to the edge attributes is decided by taking the degradation values of the peripheral small areas into consideration in an edge smoothing processing part 406. In such a manner, by deciding the gradation value by using the small area and the peripheral gradation values, even in the case that multi-valued image data are inputted, the kind of an area is accurately discriminated and the gradation value to be outputted does not become unnatural.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-278522

(P2000-278522A)

(43)公開日 平成12年10月6日(2000.10.6)

(51) Int.Cl.⁷ 識別記号
 H 0 4 N 1/40
 G 0 6 T 5/00
 H 0 4 N 1/387 1 0 1
 1/409

F I		チ-マコ-ト(参考)	
H 0 4 N	1/40	F	5 B 0 5 7
	1/387	1 0 1	5 C 0 7 6
G 0 6 F	15/68	3 1 0 J	5 C 0 7 7
H 0 4 N	1/40	1 0 1 D	

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平11-77653
(22)出願日 平成11年3月23日(1999.3.23)

(71)出願人 000006079
ミノルタ株式会社
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル

(72)発明者 橋本 圭介
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 廣田 好彦
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

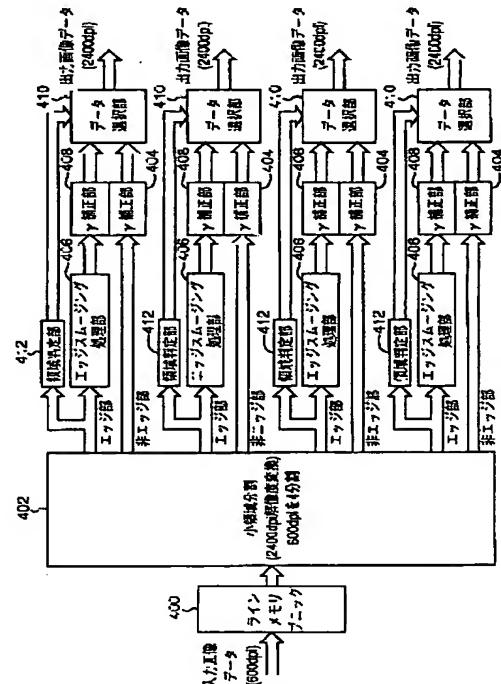
(74)代理人 100062144
弁理士 青山 葵 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【差明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 画素を小領域に分割して高解像度化すると
き、自然な画像が表現できる画像処理装置を提供する。
【解決手段】 小領域分割部402は、エッジ部の画素
を複数の小領域に分割し、エッジ部の解像度を上げる。
入力画像データについて、エッジ属性判定部4064は
エッジ属性（たとえば太らせパターンと細らせパター
ン）を判定し、エッジスマージング処理部406において、
エッジ属性に応じて小領域に与える階調値を、周辺
小領域の階調値を考慮して決定する。こうして、当該小
領域とその周辺の階調値を用いて階調値を決定するこ
により、多値画像データが入力された場合でも、どのよ
うな領域であるかを正確に判別でき、出力される階調値
が不自然にならない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力画像データについて各画素を複数の小領域に分割する分割部と、
入力画像データについて、分割部により分割された小領域の単位で、注目小領域とその周辺の小領域のデータを考慮してエッジ属性を判定する属性判定部と、
分割部により分割された小領域の単位で、属性判定部により判定されたエッジ属性に応じて、当該小領域の階調値を当該小領域とその周辺の小領域の階調値から設定する階調値設定部とからなる画像処理装置。

【請求項2】 前記の階調値設定部は、エッジ属性に応じて、当該小領域の階調値、および、当該小領域とその周辺の小領域の階調値の最大値と最小値の中から当該小領域の階調値を設定する画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、プリンタなどで用いられている画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】画像のエッジ部の品質を向上するため、主に2値画像について、エッジ部分を高解像度化する技術が提案されている。たとえば、2値入力画像を多値画像に変換し、複数の2値化回路でそれぞれ異なるしきい値で多値画像データを2値化する。これにより、エッジを滑らかに表現できる。また、2値画像について高解像度化する場合、変倍率に合わせて置換データを切り替えることにより適切な置換データを設定することも知られている。また、多値画像について、階調差からどのようなエッジかを判定し、1画素内の濃度重心をずらしてエッジ部分を高解像度化する技術も提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述のエッジスムージング技術は2値画像データを対象としており、多値画像データが入力されることには考慮されていない。多値画像データに対応するには、属性に応じた多くの出力階調値を設定しなければならない。また、1画素内の濃度重心をずらす方法では、周辺画素に対し階調値が非常に高くなったり低くなったりする部分が存在するため、見た目に不自然な画像となることがある。たとえば、中間調の文字などの場合にはエッジの部分の濃度が高くなり縁取り文字のような現象が起こり、また、濃度下地の上の文字の場合にはエッジ部付近に白抜けが起こっていた。

【0004】本発明の目的は、画素を小領域に分割して高解像度化するとき、自然な画像が表現できる画像処理装置を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明に係る画像形成装置は、入力画像データについて各画素を複数の小領域に分割する分割部と、入力画像データについて、分割部に

より分割された小領域の単位で、注目小領域とその周辺の小領域のデータを考慮してエッジ属性を判定する属性判定部と、分割部により分割された小領域の単位で、属性判定部により判定されたエッジ属性に応じて、当該小領域の階調値を当該小領域とその周辺の小領域の階調値から設定する階調値設定部とからなる。ここで、分割部は、エッジ部の画素を複数の小領域に分割し、エッジ部の解像度を上げることによって画像の文字エッジ部などを高解像度化しエッジを滑らかに見せる。このエッジ高解像度化（スムージング化）処理において、属性判定部は、注目小領域とその周辺小領域の階調値を比較し、エッジ属性（たとえば太らせパターンと細らせパターン）を決定する。階調値は、決定されたエッジ属性に応じて設定される。こうして、当該小領域とその周辺の階調値を用いることにより、多値画像データが入力された場合でも、どのような領域であるかを正確に判別でき、エッジ部の画素を複数の小領域に分割して高解像度化したときでも、それぞれの小領域の階調値は、周辺の階調値から決定される。したがって、簡単な構成により、出力される階調値が周辺領域との連続性を保つため、不自然な画像にならない。たとえば、前記の階調値設定部は、エッジ属性に応じて、当該小領域の階調値、および、当該小領域とその周辺の小領域の階調値の最大値と最小値の中から当該小領域の階調値を設定する。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。なお、図面において、同じ参照記号は同一または同等のものを示す。図1は、カラーデジタル複写機の全体構成を示す。この複写機は、自動原稿送り装置100と画像読取部200と画像形成部300から構成される。通常は自動原稿送り装置100により画像読取位置に搬送された原稿を画像読取部200で読み取り、読み取られた画像データを画像形成部300に転送し、画像を形成できる。またインターフェイス207により外部機器との接続が可能である。

【0007】次に、画像読取部200について説明すると、露光ランプ201により照射された原稿ガラス208上の原稿の反射光は、3枚のミラー群202によりレンズ203に導かれCCDセンサ204に結像する。露光ランプ201はスキャナモータにより矢印の方向へ倍率に応じた速度でスキャンすることにより原稿ガラス208上の原稿を全面にわたって走査することができる。CCDセンサ204に入射した原稿の反射光はセンサ内で電気信号に変換され、画像処理回路205により電気信号のアナログ処理、A/D変換、デジタル画像処理が行なわれた後、インターフェイス部207と画像形成部300へ送られる。

【0008】次に、タンデム構成の画像形成部300について説明する。イメージングユニット302c、302m、302y、302kは、用紙搬送ベルト304の

用紙搬送方向にそって縦に1列に並んで配置される。画像読取部200またはインターフェイス部207から送られてきた画像データは、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)の印字用データに変換され、各露光ヘッドの制御部(図示せず)に送られる。各露光ヘッド制御部では送られてきた画像データの電気信号に応じてレーザーを発光させて、その光をポリゴンミラー301により1次元走査し、各イメージングユニット302c、302m、302y、302k内の感光体を露光する。各イメージングユニット内部には感光体を中心に電子写真プロセスを行なうために必要なエレメントが配置されている。C、M、Y、K用の各感光体が時計周りに回転することにより各画像形成プロセスが連続的に行なわれる。各イメージングユニット内の感光体上の潜像は各色現像器により現像される。所望のサイズの用紙が給紙カセット310a、310b、310cから給紙ローラー312と搬送ローラー対313により用紙搬送ベルト304へ送られる。感光体上のトナー像は、用紙搬送ベルト304内に上述の各感光体と対向して設置された転写チャージャ303c、303m、303y、303kにより、用紙搬送ベルト304上の用紙に重ねて転写される。ここではタイミングセンサ306により、用紙搬送ベルト304上の基準マークを検出し、搬送される用紙の搬送タイミング合わせが行われる。転写された用紙上のトナー像は定着ローラー対307により加熱され溶かされて用紙上に定着された後、トレイ311へ排出される。

【0009】また、イメージングユニットの最下流には、3個のレジスト補正センサ312が、ベルト304の搬送方向と垂直な方向(主走査方向に)に一列に配置されている。用紙搬送ベルト304上のレジストパターンを形成した際、このセンサによってY、M、C、K画像の主・副走査方向の色ずれ量を検出し、画像データ制御部での描画位置補正と画像歪み補正を行うことによって、ペーパー上のC、M、Y、K画像の色ずれを防止している。

【0010】図2に示される画像データ制御部において、画像読取部200の画像処理部またはインターフェイス部207からの画像データは、画像インターフェイス部320を介して、固定長圧縮と可変長コード変換を行う符号化部322に送られる。具体的には、ブロックトランケーション符号化により、画像を4*4ドットのブロックに分割し、各ブロックのデータを48ビットに圧縮する。次に、この固定長データをGBT C符号データLDにより2、10または50ビットに変換する。次に、フレームメモリ部324は、副走査方向に遅延制御を行い、Y、M、C、Kの感光体の間隔に対応した画像位置を補正する。次に、固定長データ変換部326は、可変長コードデータを固定長データ(GBT C圧縮データ)に変換する。次に、主走査位置調整部・600

dpiスキュー補正部・GBT C伸長部328は、主走査方向の描画位置を補正し、片側原稿位置基準を中心用紙位置基準に変換し、副走査方向のスキューを600dpiで補正し、GBT C圧縮データを8ビット(256階調)データに伸長する。この600dpiスキュー補正では、装置ごとの機械的なばらつきに対して大まかにスキューを補正する。次に、階調再現部330は、副走査方向のスキューについて2400dpi解像度変換をし、エッジスマージング処理、ガンマ補正およびスクリーン処理をする。得られたY、M、C、Kデータは露光ヘッド制御部に送られる。

【0011】図3は、階調再現部330を示す。600dpiの画像データが、ラインメモリブロック400(図4参照)に入力され、6ラインのデータが並列に出力される。次に、小領域分割部402(図5参照)において、600dpiの1画素を4つ的小領域に分割し、 $5*4=20$ ライン分の2400dpiの解像度のデータに画像データが変換される。4つ的小領域のそれについて並列に以下の処理がなされる。

【0012】高解像度化されたデータは、次にエッジ部と非エッジ部で異なる画像処理がなされる。非エッジ部については、小領域分割部402において内挿補間型の解像度変換が行なわれ、変換後のデータについてガンマ補正部404でガンマ補正が行なわれる。非エッジ部の処理については以下ではこれ以上説明しない。エッジ部については、エッジスマージング処理部406(図14、図15参照)でエッジが滑らかにされた後で、ガンマ補正部408でガンマ補正が行なわれる。エッジスマージング処理部406では、後で詳細に説明するよう、エッジ画素の属性(太らせパターン、細らせパターン)に応じて小領域の単位で階調値が決定される。ここで、階調値は周辺の階調値から決定するので、出力される階調値が不自然にならない。それぞれの属性に対応した処理がなされデータはデータ選択部410に送られる。データ選択部410は、領域判定部412での判定結果に従って、処理後の画像データを選択して出力する。このように、エッジスマージング処理において、小領域の階調値は周辺の階調値を考慮して決定するので、出力される階調値が不自然にならない。従来は、処理対象の画素を分割した小領域の階調値は、周辺画素の階調値との連続性がなかったため、周辺画素に比べて濃度が高くなったり、低くなったりして不自然な画像が出力されることがあった。本実施形態では、このような現象が防止される。

【0013】図4は、ラインメモリブロック400を示す。ラインメモリブロック400は、5個のラインメモリ(FIFOメモリ)4001、4002、4003、4004、4005からなる。入力データV1は、ラインメモリ4001~4005で順次遅延され、6ラインのデータV1~V6が並列に出力される。

【0014】図5～図9は、小領域分割部402を示す。600dpiの1つの画素Vは、副走査方向に複数(4つ)の小領域に分割される。ここで、画素のデータVは、小領域のデータVA、VB、VC、VDに変換される。図5に示すように、ラインメモリブロック400からの6ラインのデータV1～V6が並列に入力される。解像度変換処理部4021～4025は、隣接する2ラインのデータから解像度を4倍に変換したデータを出力する。エッジ部では、小領域に単純に同じデータを割り当てる、高解像度化する。たとえば、解像度変換処理部4023は、隣接する2ラインのデータV3、V4から解像度を4倍に変換したデータVA3、VB3、VC3、VD3を出力する。

【0015】小領域分割部402において、同じ小領域ごとに、図6～図9に示すように、中心画素を含む5行*5列のマトリクスの画素から得られる5*20の小領域のデータが並列に出力される。たとえば、図6に示すように、5ラインのデータVA(すなわち、VA1、VA2、VA3、VA4、VA5)が遅延用の素子を用いて出力タイミングを順次ずらせて、それぞれ、5列のデータVA11～VA55として出力される(図10参照)。こうして、データVA3は、4個の遅延素子により、信号VA31～VA35として出力される。同様に、図7に示すように、5ラインのVB(すなわち、VB1、VB2、VB3、VB4、VB5)が遅延素子を用いて、それぞれ、5列のデータVB11～VB55として出力され(図11参照)、図8に示すように、5ラインのVC(すなわち、VC1、VC2、VC3、VC4、VC5)が遅延素子を用いて、それぞれ、5列のデータVC11～VC55として出力され(図12参照)、図9に示すように、5ラインのVD(すなわち、VD1、VD2、VD3、VD4、VD5)が遅延素子を用いて、それぞれ、5列のデータVD11～VD55として出力される(図13参照)。

【0016】図14は、小領域データVAについての領域判定部412を示す。(なお、小領域データVB、VC、VDについての領域判定部412も同様に構成される。)エッジ判定のため、小分割部402から出力される中心画素の小領域データVA33とその周辺画素の小領域データVA22、VA23、VA24、VA32、VA34、VA42、VA43、VA44との差がそれぞれ減算器4120により求められ、得られた差は、それぞれ白側のしきい値EDGREF17-10と比較器4121において比較される。周辺画素の小領域データVA22、VA23、VA24、VA32、VA34、VA42、VA43、VA44と中心画素の小領域データVA33との差がすべてしきい値より小さいと負論理ORゲート4122が判断した場合、エッジではないので、ORゲート41210から信号が出力されない。

【0017】同様に、小分割部402から出力される中

心画素の小領域データVA33とその周辺画素の小領域データVA22、VA23、VA24、VA32、VA34、VA42、VA43、VA44との差が減算器4123により求められ、得られた差は、それぞれ、黒側のしきい値EDGREF27-20と比較器4124で比較される。中心画素の小領域データVA33と周辺画素の小領域データVA22、VA23、VA24、VA32、VA34、VA42、VA43、VA44との差がすべてしきい値より小さいと負論理ORゲート4125が判断した場合、エッジではないので、OR回路41210から信号が出力されない。

【0018】また、中心画素の小領域データVA33、その周辺画素の小領域データおよびさらにその周辺の小領域データが比較される。たとえば、中心画素の小領域データVA33と周辺画素の小領域データVA11との差と、周辺画素の小領域データVA22とVA11の差が減算器4126で求められ、いずれも比較器4127で第2の黒側のしきい値EDGREF37-30と比較される。いずれかの差がしきい値より大きいと負論理ANDゲート4128が判断した場合、エッジであるのでORゲート4129、41210を経て信号が出力される。同様に、中心画素の小領域データVA33と周辺画素の小領域データVA13との差と周辺画素の小領域データVA23とVA13の差がそれぞれしきい値と比較され、また、中心画素の小領域データVA33と周辺画素の小領域データVA15との差と周辺画素の小領域データVA24とVA15の差がそれぞれしきい値と比較され、また、中心画素の小領域データVA33と周辺画素の小領域データVA31との差と周辺画素の小領域データVA32とVA31の差がそれぞれしきい値と比較され、また、中心画素の小領域データVA33と周辺画素の小領域データVA35との差と周辺画素の小領域データVA34とVA35の差がそれぞれしきい値と比較され、また、中心画素の小領域データVA33と周辺画素の小領域データVA51との差と周辺画素の小領域データVA42とVA51の差がそれぞれしきい値と比較され、また、中心画素の小領域データVA33と周辺画素の小領域データVA53との差と周辺画素の小領域データVA43とVA53の差がそれぞれしきい値と比較され、また、中心画素の小領域データVA33と周辺画素の小領域データVA55との差と周辺画素の小領域データVA44とVA55の差がそれぞれしきい値と比較される。いずれかの差がしきい値より大きい場合、エッジであるので信号が出力される。

【0019】図15は、小領域データVAについてのエッジスマージングを行うエッジスマージング処理部406を示す。なお、小領域データVB、VC、VDについてのエッジスマージング処理部412も同様に構成されるエッジスマージング処理部406において、小分割部402から出力される中心画素の小領域データVA3

3とその周辺画素の小領域データVA22、VA23、VA24、VA32、VA34、VA42、VA43、VA44との差が減算器4060により求められ、得られた差は、それぞれ、細らせパターン用しきい値ESREF17-10と比較器4061において比較される。比較結果は、それぞれ、エッジ属性判定部4064に送られ、図16の左側に示した細らせるべきエッジ画像のパターン(細らせパターン)に該当するか否かが判定される。このエッジスマージング判定条件に該当する場合は、ESOUTP=1を出力する。

【0020】同様に、小分割部402から出力される中心画素の小領域データVA33とその周辺画素の小領域データVA22、VA23、VA24、VA32、VA34、VA42、VA43、VA44との差が減算器4062により求められ、得られた差は、それぞれ、太らせパターン用しきい値ESREF27-20と比較器4063において比較される。比較結果は、それぞれ、エッジ属性判定部4064に送られ、図16の右側に示した太らせるべきエッジ画像のパターン(太らせパターン)に該当するか否かが判定される。このエッジスマージング判定条件に該当する場合は、ESOUTN=1を出力する。ESOUTP=1とESOUTN=1の判定結果は、EXORゲート4065を経てセレクタに出力される。

【0021】一方、最大値回路4066と最小値回路4067により中心小領域とその周辺のデータVA、VB、VCの最大値と最小値が求められ、セレクタ4068に出力される。セレクタ4058の出力は、ESOUTNにより選択されるので、太らせパターンである場合は、最大値が出力され、そうでない場合は、最小値が出力される。このセレクタ4068の出力値はセレクタ4069に送られる。セレクタ4069には、中心の小領域のデータVA33も入力される。したがって、セレクタ4069は、太らせパターンである場合は、最大値を出し、細らせパターンである場合は、最小値を出し、それ以外の場合は、中心の小領域のデータを出力する。

【0022】また、図16は、エッジスマージング処理部406におけるエッジ属性判定部4064におけるエッジスマージング判定の条件を示す。左側の6つの条件は細らせるべき画像のパターンである。ここで、E1～E8は、周辺の画素の比較結果を表す。この6つの条件のいずれかに当てはまった場合、細らせパターンであると判定し、ESOUTP=1とする。また、右側の6つの条件は太らせるべき画像のパターンである。ここで、F1～F8は、周辺の画素の比較結果を表す。この6つの条件のいずれかに当てはまった場合、太らせパターンであると判定し、ESOUTN=1とする。

【0023】図17は、エッジスマージング処理部406のデータ処理の効果の1例を示す。上側に示す600

*600dpiのパターンの画素データが入力されたとき、エッジスマージング処理部406による処理の結果、下側に示す600*2400dpiのパターンに高解像度化される。これにより、エッジが滑らかになり、エッジ画像がより自然になる。

【0024】先に説明したように、本実施形態では、エッジスマージング処理において、エッジ部の階調値は、周辺画素の階調値の最大値と最小値から決定され、処理対象の画素を分割した小領域に相当する解像度で画像形成を行う。具体的な例として、図18～図21は、エッジスマージング処理による注目画素の階調値の変化の例を示す。図18に示すように、エッジスマージングの判定には、注目画素VA33の周辺の8画素(VA22～VA44)を用いる。このときは、600dpi、1ドットの距離にある小領域のデータを用いる。図19に示すように、エッジスマージング判定によりエッジスマージングを行う場合、注目小領域の階調値(VA33)を置き換えるために用いる階調値は、注目小領域から2400dpi、1ドットの距離にある小領域(VD23、VB33)の階調値を用いる。ここで、データVD23は、データVA33、VB33とは異なる画素の小領域のデータである。

【0025】いま、図20に示すようなパターンについて、エッジスマージングを行う場合を説明する。図20のパターンにおいて、注目小領域の周囲のパターンはデータVA33、VB33、VC33、VD33により、太らせパターンであることがわかる(図16参照)。注目小領域について置き換えるために用いる階調値は、それぞれ、隣接する小領域の階調値のうち、最大値を用いることになる。このため、VA33、VB33、VC33、VD33のうち、VA33のみが白から黒に階調値が置き換わる。したがって、エッジスマージング処理の結果は、図21に示すパターンとなる。

【0026】

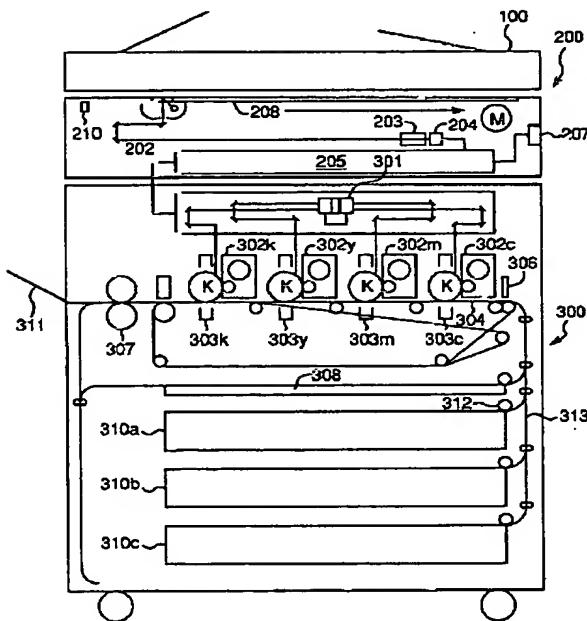
【発明の効果】エッジを高解像度化して滑らかに表現する場合、該当小領域の周辺のデータの最大値と最小値から小領域の階調値を決定するため、周辺小領域との階調の連続性が保証される。このため、中間調の文字などの場合や、濃度下地の上の文字の場合にでも、エッジ部は濃度的に連続性のある滑らかなエッジ部になる。したがって、多値画像データを入力してエッジ部を高解像度化し、かつ、滑らかなエッジを実現できる。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】 カラーデジタル複写機の全体構成の断面図
- 【図2】 画像データ制御部のブロック図
- 【図3】 階調再現部のブロック図
- 【図4】 ラインメモリブロックのブロック図
- 【図5】 小領域分割部の1部のブロック図
- 【図6】 小領域分割部の1部のブロック図
- 【図7】 小領域分割部の1部のブロック図

【図8】 小領域分割部の1部のブロック図
 【図9】 小領域分割部の1部のブロック図
 【図10】 図6の回路から出力されるデータを示す図
 【図11】 図7の回路から出力されるデータを示す図
 【図12】 図8の回路から出力されるデータを示す図
 【図13】 図9の回路から出力されるデータを示す図
 【図14】 小領域データVAについての領域判定部の図
 【図15】 エッジスマージング処理部のブロック図
 【図16】 エッジ属性判定の条件を示す図
 【図17】 エッジスマージング処理部のデータ処理の1例を示す図

【図1】



【図18】 エッジスマージングの判定に用いる画素を示す図
 【図19】 エッジスマージング処理を行なう画素を示す図

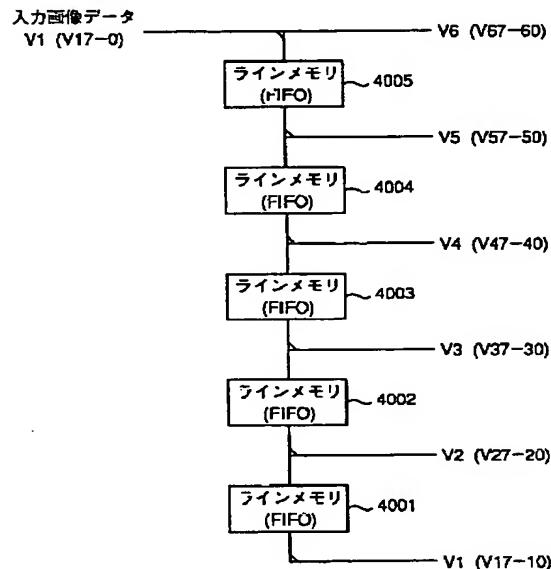
【図20】 エッジスマージング処理の前のパターンを示す図

【図21】 図20のパターンについてのエッジスマージング処理の結果を示す図

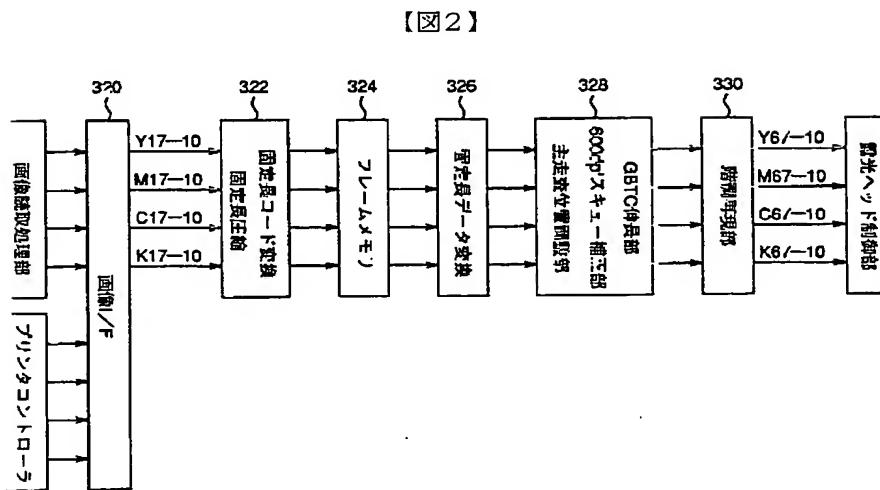
【符号の説明】

402 小領域分割部、 406 エッジスマージング処理部、 412 領域判定部、 4064 エッジ属性判定部、 4069 セレクタ。

【図4】

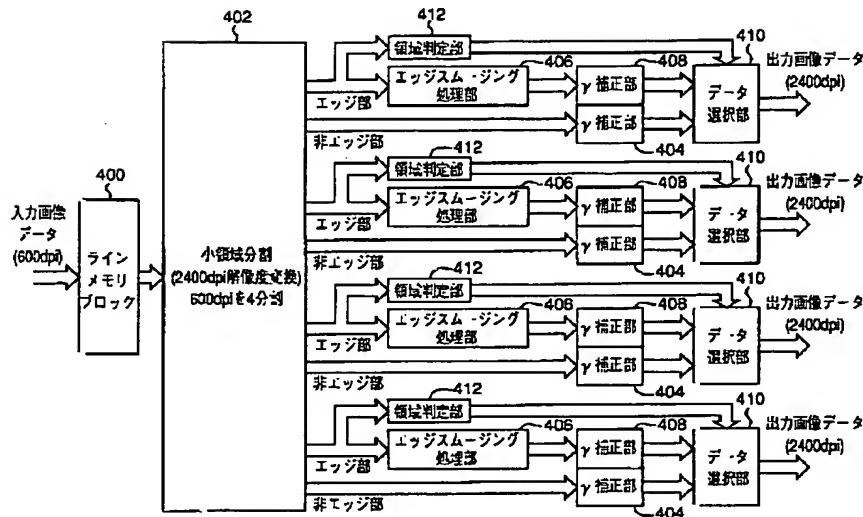


【図18】



VA22	VA23	VA24
	VD23	
VA32	VA33	VA34
	VB33	
VA42	VA43	VA44

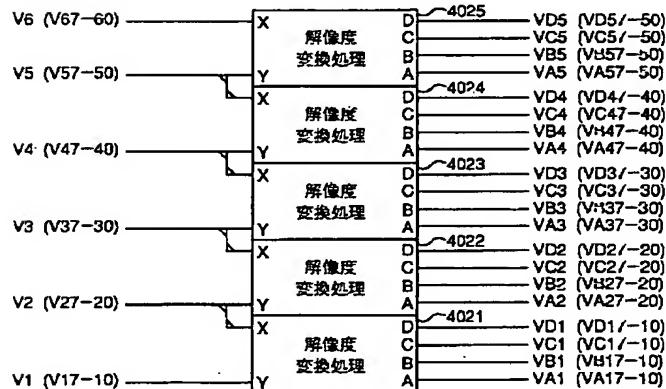
【図3】



【図19】

VA22	VA23	VA24
VD23	VA33	VA34
VA32	VA33	VB33
VA42	VA43	VA44

【図5】



【図10】

VA11	VA12	VA13	VA14	VA15
VA21	VA22	VA23	VA24	VA25
VA31	VA32	VA33	VA34	VA35
VA41	VA42	VA43	VA44	VA45
VA51	VA52	VA53	VA54	VA55

【図11】

VB11	VB12	VB13	VB14	VB15
VB21	VB22	VB23	VB24	VB25
VB31	VB32	VB33	VB34	VB35
VB41	VB42	VB43	VB44	VB45
VB51	VB52	VB53	VB54	VB55

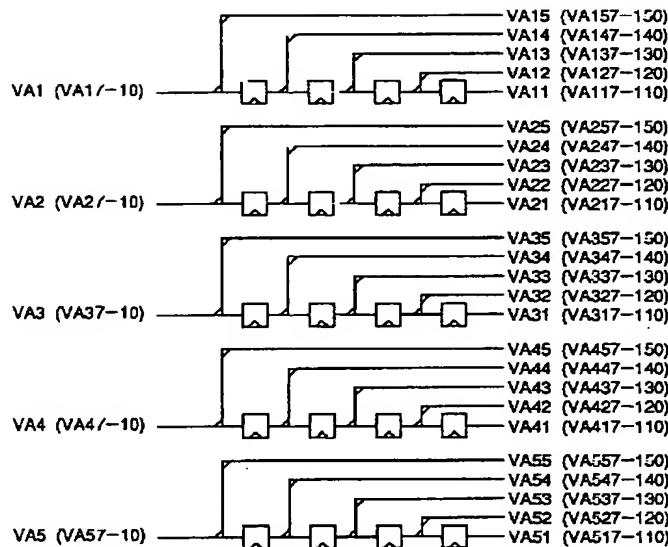
【図20】

VA22	VA23	VA24
VB22	VB23	VB24
VC22	VC23	VC24
VD22	VD23	VD24
VA32	VA33	VA34
VB32	VB33	VB34
VC32	VC33	VC34
VD32	VD33	VD34
VA42	VA43	VA44
VB42	VB43	VB44
VC42	VC43	VC44
VD42	VD43	VD44

【図21】

VA22	VA23	VA24
VB22	VB23	VB24
VC22	VC23	VC24
VD22	VD23	VD24
VA32	VA33	VA34
VB32	VB33	VB34
VC32	VC33	VC34
VD32	VD33	VD34
VA42	VA43	VA44
VB42	VB43	VB44
VC42	VC43	VC44
VD42	VD43	VD44

【図6】

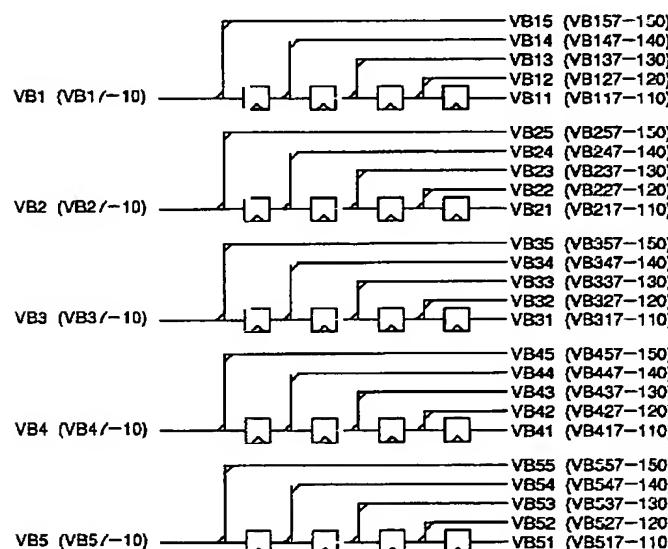


【図12】

VC11	VC12	VC13	VC14	VC15
VC21	VC22	VC23	VC24	VC25
VC31	VC32	VC33	VC34	VC35
VC41	VC42	VC43	VC44	VC45
VC51	VC52	VC53	VC54	VC55

【図13】

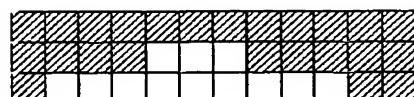
〔四七〕



VD11	VD12	VD13	VD14	VD15
VD21	VD22	VD23	VD24	VD25
VD31	VD32	VD33	VD34	VD35
VD41	VD42	VD43	VD44	VD45
VD51	VD52	VD53	VD54	VD55

【図17】

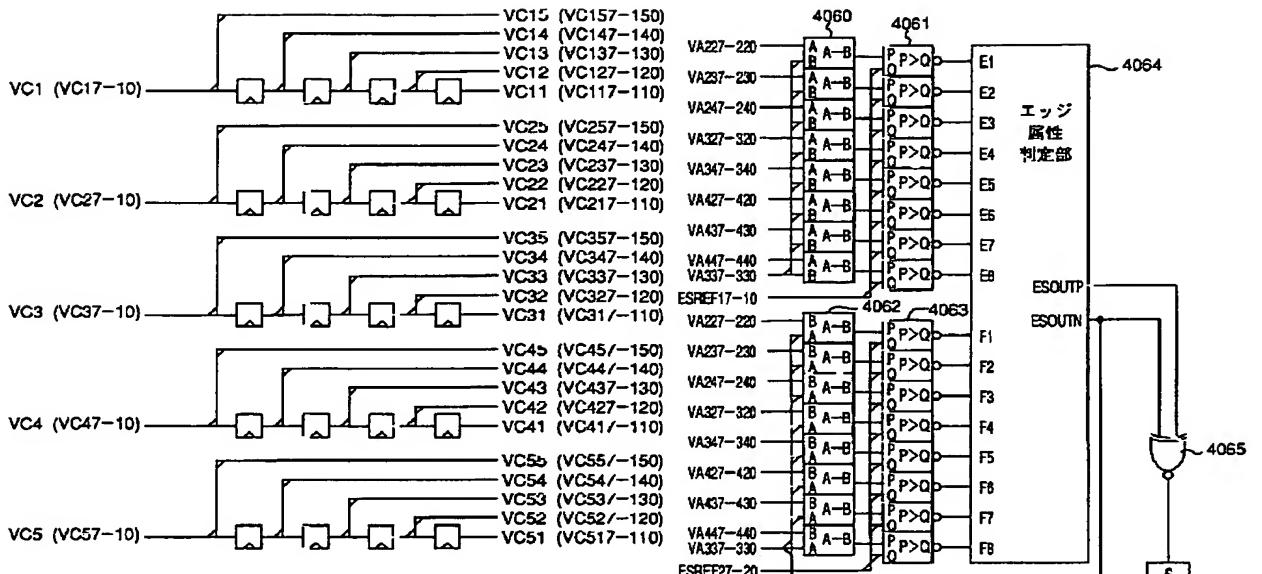
600×600dpi



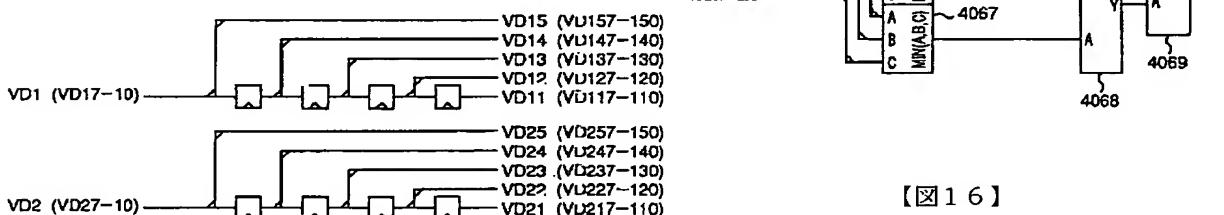
600×2400dpi



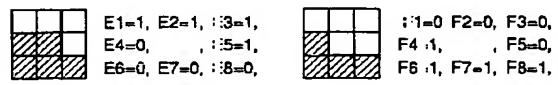
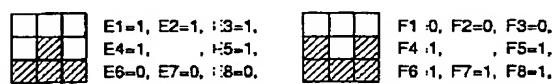
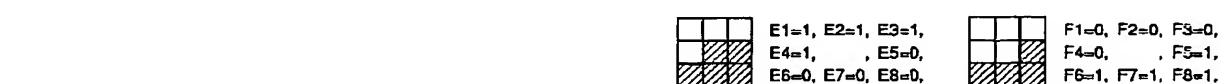
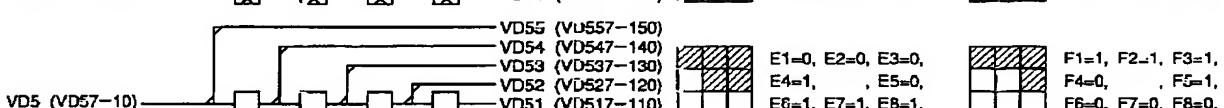
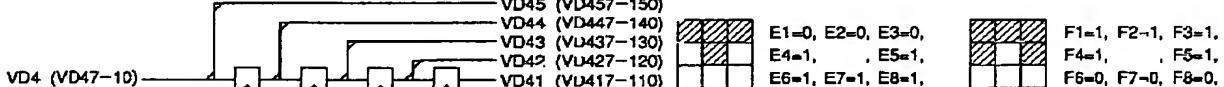
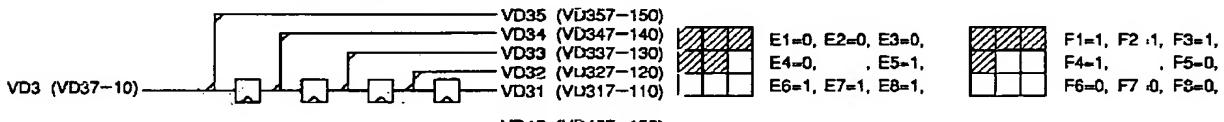
【図8】



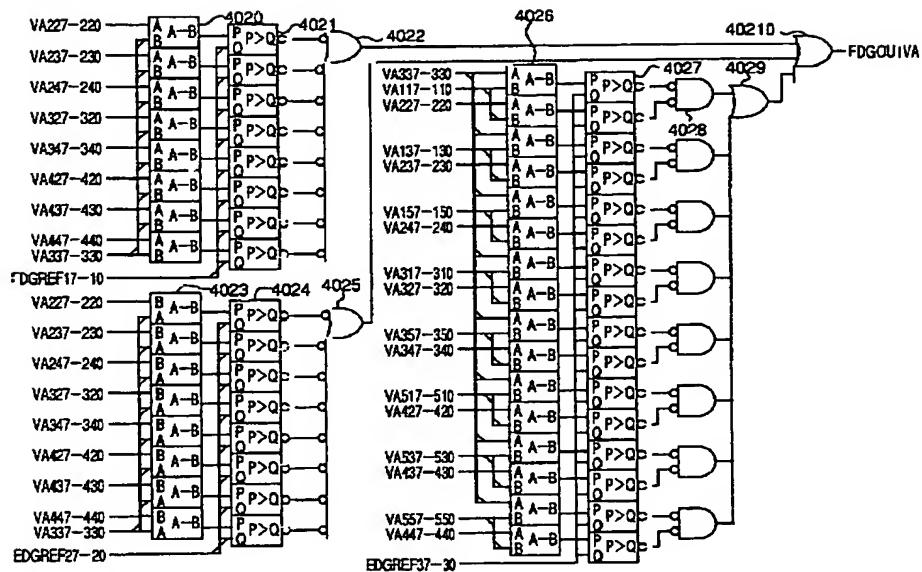
〔図9〕



【図16】



【図14】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B057 AA11 BA02 CA06 CA08 CA12
 CB06 CB08 CB12 CC02 CD06
 CE05 CE11 DB02 DB08 DB09
 DC16
 5C076 AA21 AA22 AA27 AA32 BB04
 5C077 LL05 MP06 MP07 PP03 PP20
 PP21 PP27 PP28 PP47 PP68
 TT02 TT06